

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 7 月 26 日 (26.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/53232 A1

(51) 国際特許分類⁷: C04B 37/00, F01N 3/28, B01D 53/94,
B01J 35/04, B01D 46/00, 39/20, 53/86

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00277

(22) 国際出願日: 2001 年 1 月 18 日 (18.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-14834 2000 年 1 月 24 日 (24.01.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒
467-8530 愛知県名古屋市長区須田町2番56号 Aichi
(JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野田直美 (NODA,
Naomi) [JP/JP]. 山本良則 (YAMAMOTO, Yoshinori)
[JP/JP]. 原田 節 (HARADA, Takashi) [JP/JP]; 〒467-
8530 愛知県名古屋市長区須田町2番56号 日本碍子
株式会社内 Aichi (JP).

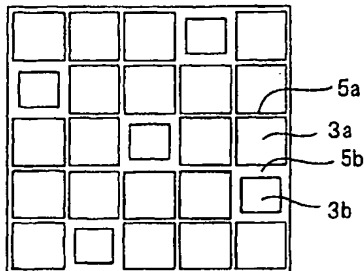
(74) 代理人: 渡邊一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒111-
0053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号 第8菊星
タワービル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT,
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CERAMIC STRUCTURE

(54) 発明の名称: セラミックス構造体



(57) Abstract: A ceramic structure formed by combining and integrating a plurality of ceramic sintered body segments (3a, 3b) whose coefficients of thermal expansion are $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ or above. Thermal shock relief zones (5a, 5b) capable of releasing thermal shock are provided between the segments (3a, 3b), and flexibility is given to the width of the thermal shock relief zones (5a, 5b) in the direction of the cross section of the ceramic structure. This ceramic structure is capable of fully releasing thermal shock without considerably decreasing the effective cross sectional area of the structure or the strength of the whole structure and has a high degree of versatility applicable to various uses and materials.

(57) 要約:

熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメント (3 a, 3 b) を組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体である。各セグメント (3 a, 3 b) 間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリースゾーン (5 a, 5 b) を設けるとともに、セラミックス構造体の断面方向における熱衝撃リリースゾーン (5 a, 5 b) の幅に変化を持たせた。このセラミックス構造体は、構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、また、様々な用途や材質に対応可能な高い汎用性を有する。



WO 01/53232 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

セラミックス構造体

技術分野

本発明は、複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体に関する。

背景技術

熱膨張の大きいセラミックス構造体を排ガス流路等の熱衝撃のかかる所に配置して使用する場合、その熱衝撃による割れの発生が懸念される。この問題を解決するため、例えば特開平8-28246号公報には、図3のように、セラミックス構造体を複数のセグメント3で構成し、それらのセグメント3間に弾性質素材のシール材などを介在させて熱衝撃を解放する技術が開示されている。

ところで、前記セグメント3間にシール材などを介在させて形成される熱衝撃解放のための領域（熱衝撃リリースゾーン）5は、熱衝撃緩和の観点からはセラミックス構造体の断面方向において幅広に設計する程好ましいが、一方、熱衝撃リリースゾーンの幅Wが広くなると、相対的に、実際に活用しようとしているセラミックス構造体の有効断面積が低下して、構造体全体としての性能や効率が低下し、更に、構造体全体としての強度も低下するという問題がある。逆に、熱衝撃リリースゾーン5の幅Wを狭く設計すると、熱衝撃を解放しきれず、熱衝撃リリースゾーン5自体やセグメント3が損傷するという問題がある。

熱衝撃リリースゾーンの幅Wは、以上のような互いに背反する因子の兼ね合いで適切な値を選ぶことが好ましいが、実際には、両者の兼ね合い所を見出すことは難しく、また、熱衝撃の大きさは、セグメント3の材質や熱衝撃リリースゾーンに介在されるシール材等の材質、更にセラミックス構造体の用途によって異なるため、仮に、熱衝撃リリースゾーンの幅Wの最適化を行ったとしても、その汎用性は極めて低いという問題があった。

本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、セラミックス構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、かつセラミックス構造体の用途や材質に対する汎用性が高いセラミックス構造体を提供することにある。

発明の開示

本発明によれば、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体であって、各セグメント間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリースゾーンを設けるとともに、前記セラミックス構造体の断面方向における前記熱衝撃リリースゾーンの幅に変化を持たせたことを特徴とするセラミックス構造体、が提供される。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るセラミックス構造体の実施形態の一例を示す断面図である。

図 2 は、本発明に係るセラミックス構造体の実施形態の他の一例を示す断面図である。

図 3 は、複数のセグメントから構成される従来のセラミックス構造体を示す断面図である。

図 4 (a)～(c) は、実施例 1 において使用したセラミックス構造体を示す断面図である。

図 5 (a)～(d) は、実施例 2 において使用したセラミックス構造体を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明のセラミックス構造体は、図 3 のように熱衝撃リリースゾーン 5 の幅 W

を一樣（均一）とせず、断面方向において変化させる（幅の広い部分と狭い部分とを設ける）ようにしたものであり、これにより、セラミックス焼結体セグメントの有効断面積やセラミックス構造体全体としての強度を著しく損なうことなく、熱衝撃を十分に解放することができる。

図1は、本発明の実施形態の一例を示す断面図で、断面寸法の大きいセラミックス焼結体セグメント3aと、断面寸法の小さいセラミックス焼結体セグメント3bをランダムに配置して組み合わせ、一体化している。このような構成とした結果、セラミックス焼結体セグメント3a同士の間には、幅の狭い熱衝撃リリーフゾーン5aが形成され、セラミックス焼結体セグメント3aと3bとの間には、幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5bが形成される。

また、図2は、本発明の実施形態の他の一例を示す断面図で、断面寸法の小さいセラミックス焼結体セグメント3bを、断面中央部に集中的に配置し、その周囲に断面寸法の大きいセラミックス焼結体セグメント3aを配置している。そして、この結果、外周付近のセラミックス焼結体セグメント3a同士の間には、最も幅の狭い熱衝撃リリーフゾーン5aが形成され、その内側のセラミックス焼結体セグメント3aと3bとの間には、より幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5bが形成され、中央部のセラミックス焼結体セグメント3b同士の間には、最も幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5cが形成される。

ひとつの断面において、熱衝撃リリーフゾーンの幅が広い部分と狭い部分が偏在すると、それに対応して上記強度等の諸特性も偏るので、図1の例のように両者はある程度混在していることが好ましいが、用途によっては、特に熱衝撃が集中する局所で熱衝撃リリーフゾーンの幅を広くする手法もととり得る。例えば、配管の途中にレイアウトされ、構造体の断面方向中央部に熱衝撃が集中するような場合には、図2の例のように、中央部に幅広の熱衝撃リリーフゾーンを多く設け、外周部に幅の狭い熱衝撃リリーフゾーンを多く設けるというのも好ましい実施形態である。

このような本発明の手法は、複数水準の幅の熱衝撃リリーフゾーンが存在するが故に、種々のセラミックス焼結体セグメントの材質や熱衝撃リリーフゾーンに

介在されるシール材等の材質、更にセラミックス構造体の用途に対して、逐一最適な熱衝撃リリースゾーンの幅を見極め、その幅で一様に設定する従来の手法に比較して、汎用性が高く、また、断面方向の熱衝撃の分布にも好適かつ柔軟に対応できるというメリットを有する。なお、本発明においては、セラミックス構造体の断面方向における熱衝撃リリースゾーンの幅の変化について規定しているが、後述の排ガス浄化用部品等としてガス流路に配置して用いる場合には、熱衝撃の分布は当然ガス流れ方向にも存在するので、基本的に断面方向と同じ理由にて、ガス流れ方向の変化も特徴としてよい。

本発明のセラミックス構造体を構成するセラミックス焼結体セグメントは、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上のものである。熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 未満の比較的熱膨張が小さいセラミックス焼結体セグメントを用いて構成したセラミックス構造体では、割れ等の損傷を招くような大きな熱衝撃は生じにくいからである。本発明は、熱膨張係数が $4.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上のセラミックス焼結体セグメントを用いて構成したセラミックス構造体に適用すると、より一層効果的である。

また、セラミックス焼結体セグメントは、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド及びシリコンカーバイドからなる群より選ばれた1種を主結晶相とするものであることが好ましく、熱伝導率の高いシリコンカーバイドは、被熱を放熱しやすいという点で特に好ましい。

熱衝撃リリースゾーンは、セグメント間をシール材やマット等で充填して形成してもよく、また、セグメント間に空間として存在させるようにしてもよいが、後述する触媒担体等の排ガス浄化用部品として本発明の構造体を用いる場合には、排ガスの吹き抜け防止の観点からシール材やマット等を充填してある方が好ましく、更にセラミックス構造体全体の強度の観点から、セラミックス焼結体セグメント同士を接合する作用のあるシール材を充填していることが好ましい。

シール材としては、具体的には、耐熱性を有するセラミックスファイバー、セラミックス粉、セメント等を単独であるいは混合して用いることが好ましく、更に必要に応じて、有機バインダー、無機バインダー等を配合して用いることも、

接合作用が発現、向上して好ましい。

本発明では、セラミックス構造体のある断面における熱衝撃リリースゾーンの最も広い部分の幅が、最も狭い部分の幅の2倍以上であることが好ましい。2倍未満では、十分な効果（セラミックス構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく損なうことなく、熱衝撃を十分に解放する）が得られない。なお、3倍以上であれば、効果が大きく、一層好ましい。

熱衝撃リリースゾーンの幅は、最も狭い部分でも0.1mm若しくは1セグメントの断面における最も長い辺（セグメントの断面が長方形であれば長い方の辺）の長さの0.5%以上であることが好ましい。それより幅が狭いと、（たとえその周囲に幅広の熱衝撃リリースゾーンが存在したとしても）熱衝撃に対して弱すぎる局所を有することになる。

逆に、熱衝撃リリースゾーンの幅は、最も広い部分でも15.0mm若しくは1セグメントの断面における最も短い辺（セグメントの断面が長方形であれば短い方の辺）の長さの50%以下であることが好ましい。それより幅が広いと、（たとえその周囲に狭い幅のリリースゾーンが存在したとしても）セラミックス構造体の有効断面積が著しく損なわれ、また、構造体全体としての強度が大幅に低減する。

本発明のセラミックス構造体の代表的な用途としては、排ガス浄化用触媒の触媒担体やディーゼルエンジンの排ガスに含まれるパティキュレートを捕集するためのフィルター（ディーゼルパティキュレートフィルター；以下、「DPF」という。）等の排ガス浄化用の部品が挙げられる。このような用途に用いる場合、セラミックス焼結体セグメントには、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体を使用し、これを複数組み合わせて一体化することにより所望のハニカム構造体とする。ここで、「ハニカム構造」とは、隔壁により仕切られた多数の貫通孔（セル）を有する構造を意味する。

なお、セラミックス構造体が排ガス浄化用触媒の触媒担体やDPFとして使用されるハニカム構造体である場合において、その断面方向に熱衝撃分布が発生する原因としては以下のようなものが挙げられる。

- ①排ガス流速が、通常、断面方向に分布を有するので、排ガス熱のみでもハニカム構造体の断面方向に温度分布を与える。
- ②更に、触媒担体として用いる場合には、分布を持って流入する排ガス中の成分が、燃焼をはじめとする化学変化を起こすため、温度分布が増幅する。
- ③DPFとして使用され、内部の隔壁上に堆積したパーティキュレートのあるタイミングにて燃焼処理（再生）するシステムの場合には、排ガス流の分布に応じて堆積するパーティキュレートの量にも分布が生じ、パーティキュレートの量が多い部分は、当然、燃焼処理時の発熱も大きくなる。

本発明の構造体を排ガス浄化用触媒の触媒担体として使用する場合には、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体セグメントに触媒成分を担持した後、に各セグメントを組み合わせるようにしてもよく（この場合、触媒成分は多孔質のセラミックス焼結体セグメントのみに担持される。）、また、多孔質のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせた後に触媒成分を担持してもよい（この場合、触媒成分は多孔質のセラミックス焼結体セグメントの他、セグメント間に充填材を介在させて熱衝撃リリースゾーンを形成しているときは、その充填材にも担持される。）。

また、本発明の構造体を、DPFに用いようとする場合には、ハニカム構造を成す個々のセラミックス焼結体セグメントは、その端面が市松模様状を呈するように、隣接する貫通孔（セル）を互いに反対側となる一方の端部で目封じしておく。

このようなセグメントから構成される構造体の一端面よりディーゼルエンジンの排ガスを通気させると、排ガスは、当該一端面側の端部が封じられていない貫通孔より構造体内部に流入し、多孔質の隔壁を通過して、構造体の他端面側の端部が封じられていない他の貫通孔に入る。そして、この隔壁を通過する際に排ガス中のパーティキュレートが隔壁に捕捉され、パーティキュレートを除去された浄化後の排ガスが構造体の他端面より排出される。

なお、捕捉されたパーティキュレートが隔壁上に堆積してくると、目詰まりを起こしてフィルターとしての機能が低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段

で構造体を加熱してパティキュレートを燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにするが、この再生時のパティキュレートの燃焼を促進するために、構造体に触媒成分を担持させてもよい。

セラミックス焼結体セグメントがハニカム構造を成す場合、そのセル密度は6～1500セル/平方インチ(0.9～233セル/cm²)が好ましく、50～400セル/平方インチ(7.8～62セル/cm²)が更に好ましい。セル密度が6セル/平方インチ(0.9セル/cm²)未満になると、ハニカム構造体としての強度及び有効GSA(幾何学的表面積)が不足し、1500セル/平方インチ(233セル/cm²)を超えると、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

また、セラミックス焼結体セグメントがハニカム構造を成す場合、その隔壁の厚さは、50～2000μmが好ましく、200～800μmが更に好ましい。隔壁の厚さが50μm未満になると、ハニカム構造体としての強度が不足し、2000μmを超えると、有効GSAが低下するとともに、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

寸法の異なる2種類のアルミナ製ハニカムセグメント(Aタイプ:50mm□×50mm¹、Bタイプ:48mm□×50mm¹)を用い、これらを図4(a)～(c)に示すように3×3個配置して組み合わせ、接合材により一体化して構造体a～cを得た。図中のA、Bはハニカムセグメントのタイプを表している。

図に示すように、構造体aは全てAタイプのハニカムセグメントで構成したものであり、構造体bはAタイプのハニカムセグメント6個とBタイプのハニカムセグメント3個とをランダムに配置して構成したものであり、構造体cは全てBタイプのハニカムセグメントで構成したものである。また、各構造体において、Aタイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリースゾーンの幅

W_1 は0.2 mm、AタイプのハニカムセグメントとBタイプのハニカムセグメントとの間に形成される熱衝撃リリースゾーンの幅 W_2 は1.2 mm、Bタイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリースゾーンの幅 W_3 は2.2 mmとし、更に各構造体の側面外周にも接合材を0.2 mm厚（Bタイプの外側は1.2 mm厚）となるように塗布し、各構造体の何れも外寸が150.8 mm□に揃うようにした。なお、接合したものと別途に、ハニカムセグメントから試料を切り出し、ガス流れ方向の熱膨張係数を測定したところ、 $8.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であった。

これらの構造体 a～c に対し耐熱衝撃性試験を行った。試験は、それぞれ700℃、900℃に加熱された電気炉中に各構造体を挿入して30分間保持し、その後室温にて急冷するという操作を1サイクルとして、これを30サイクル繰り返した後、目視にてクラックの有無を観察するという方法で行った。その結果を、構造体のハニカム部有効断面積総和とともに表1に示す。

表1

構造体	ハニカム部有効 断面積総和(cm^2)	耐熱衝撃性	
		室温 \leftrightarrow 700℃	室温 \leftrightarrow 900℃
a	225	○	×*
b	219	○	○
c	207	○	○

*：ハニカム及び接合材にクラック発生

表 1 に示すとおり、本発明の実施例に係る構造体は、ハニカム部有効断面積の損失が少なく、かつ良好な耐熱衝撃性を示した。

(実施例 2)

寸法の異なる 2 種類のシリコンカーバイド製ハニカム (A' タイプ: 30 mm □ × 200 mm^L、B' タイプ: 26 mm □ × 200 mm^L。シリコンカーバイド粉を主成分とする目封じ材を用い、各々端面が市松模様状となるように、隣接する貫通孔を互いに反対側となる一方の端部で目封じしてある。) を用い、これらを図 5 (a) ~ (d) に示すように 5 × 5 個配置して組み合わせ、接合材により一体化して構造体 d ~ g を得た。図中の A'、B' はハニカムセグメントのタイプを表している。

図に示すように、構造体 d は全て A' タイプのハニカムセグメントで構成したものであり、構造体 e は A' タイプのハニカムセグメント 20 個と B' タイプのハニカムセグメント 5 個とをランダムに配置して構成したものであり、構造体 f は B' タイプのハニカムセグメント 5 個を中央部に集中的に配置し、その周囲に A' タイプのハニカムセグメント 20 個を配置して構成したものであり、構造体 g は全て B' タイプのハニカムセグメントで構成したものである。また、各構造体において、A' タイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅 W_4 は 0.3 mm、A' タイプのハニカムセグメントと B' タイプのハニカムセグメントとの間形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅 W_5 は 2.3 mm、B' タイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅 W_6 は 4.3 mm とし、更に各構造体の側面外周にも接合材を 0.3 mm 厚 (B' タイプの外側は 2.3 mm 厚) となるように塗布し、各構造体の何れも外寸が 151.8 mm □ に揃うようにした。なお、接合したものとは別途に、ハニカムセグメントから試料を切り出し、ガス流れ方向の熱膨張係数を測定したところ、 $4.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であった。

これらの構造体を缶体にケーシングした。缶体は、構造体の側面外周を覆うとともに、その前後は、構造体側面外周の形状から直径 60 mm の管形状に連続的に変化しており、以降に記す耐熱衝撃性試験で使用するストジェネレーターに

取り付けることが可能な形態とした。なお、構造体 g についてはケーシングの時点で接合部から破損したため、耐熱衝撃性試験には供しなかった。

こうしてケーシングした構造体 d～f に対し耐熱衝撃性試験を行った。試験は、まず、構造体 d～f を各々スートジェネレーターに取り付けて、内部にスート（パティキュレート）を 35 g 堆積させた。次に、600℃に予熱したエアーを導入することによって、堆積スートを燃焼させた。この時、構造体の前端面より 170 mm（後端面より 30 mm）の位置で、各ハニカムセグメントの中心近傍の後端面側が目封じされたセル（スートが堆積しているセル）に、熱電対を取り付けて測温したところ、構造体 d～f の何れも中央のハニカムセグメントが最も温度が上昇し、1400℃に到達した。試験後、構造体 d～f の外観を観察したところ、構造体 d については接合部とハニカムセグメントの双方にクラックの発生が認められた。この試験結果を表 2 に示す。

表 2

構造体	ハニカム部有効 断面積総和(cm ²)	耐熱衝撃性	強度
d	225	× ^{*1}	○
e	214	○	○
f	214	○	○
g	169	—	× ^{*2}

*1：ハニカム及び接合材にクラック発生

*2：ケーシング時点で破損

表 2 に示すとおり、本発明の実施例に係る構造体 e、f は、ハニカム部有効断面積の損失が少なく、ケーシングに耐える強度を維持し、かつ良好な耐熱衝撃性を示した。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明のセラミックス構造体は、構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、また、様々な用途や材質に対応可能な高い汎用性を有する。

請 求 の 範 囲

1. 熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体であって、
各セグメント間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリーフゾーンを設けるとともに、前記セラミックス構造体の断面方向における前記熱衝撃リリーフゾーンの幅に変化を持たせたことを特徴とするセラミックス構造体。
2. 前記セラミックス焼結体セグメントの熱膨張係数が $4.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である請求項1記載のセラミックス構造体。
3. 前記セラミックス焼結体セグメントが、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド及びシリコンカーバイドからなる群より選ばれた1種を主結晶相とする請求項1記載のセラミックス構造体。
4. 前記熱衝撃リリーフゾーンが、前記セラミックス焼結体セグメント同士を接合する作用のあるシール材を、前記セラミックス焼結体セグメント間に充填して形成したものである請求項1記載のセラミックス構造体。
5. 前記セラミックス構造体のある断面における前記熱衝撃リリーフゾーンの最も広い部分の幅が、最も狭い部分の幅の2倍以上である請求項1記載のセラミックス構造体。
6. 前記熱衝撃リリーフゾーンの幅が、0.1～15.0 mmの範囲にある請求項1記載のセラミックス構造体。
7. 前記セラミックス焼結体セグメントが、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体である請求項1記載のセラミックス構造体。
8. 排ガス浄化用の部品として使用される請求項7記載のセラミックス構造体。
9. 排ガス浄化用触媒の触媒担体として使用される請求項7記載のセラミックス構造体。
10. ディーゼルエンジンの排ガスに含まれるバティキュレートを捕集するためのフィルターとして使用される請求項7記載のセラミックス構造体。

- 1 1 . 触媒成分が担持された請求項 1 0 記載のセラミックス構造体。

図1

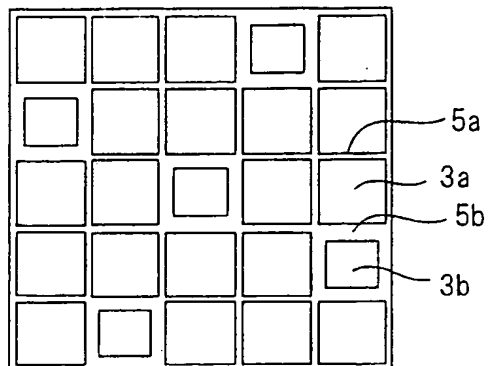


図2

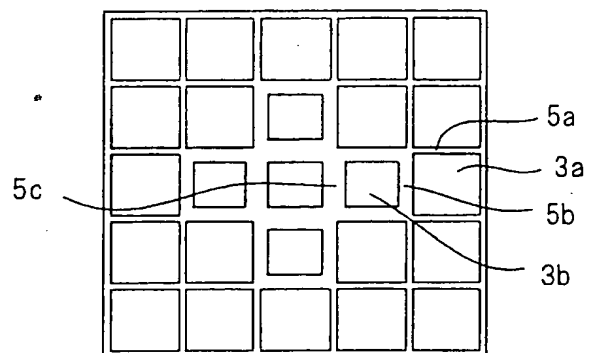
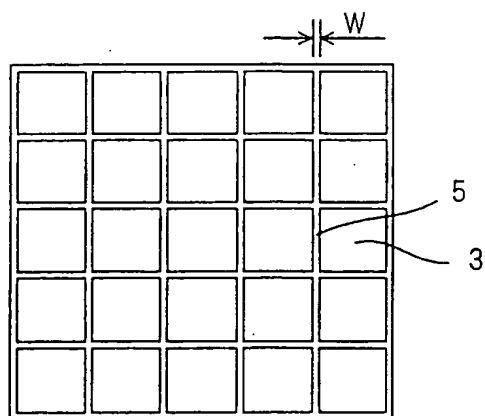
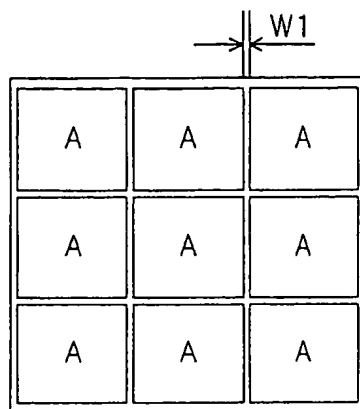


図3



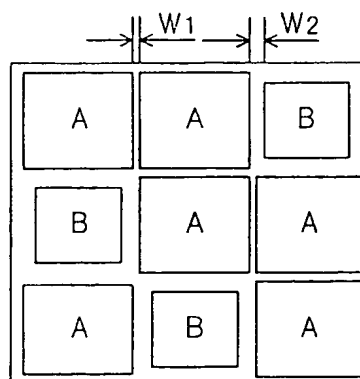
2/3

図4(a)



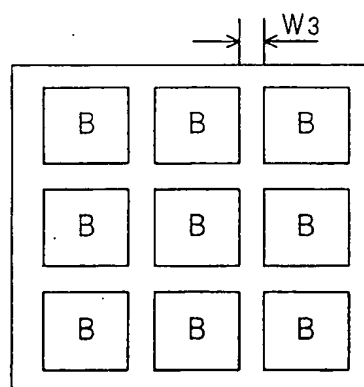
構造体a

図4(b)



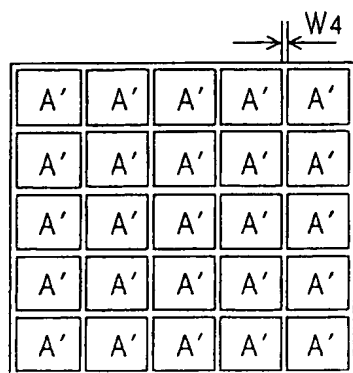
構造体b

図4(c)



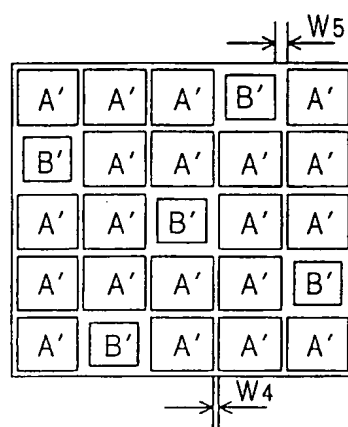
構造体c

図5(a)



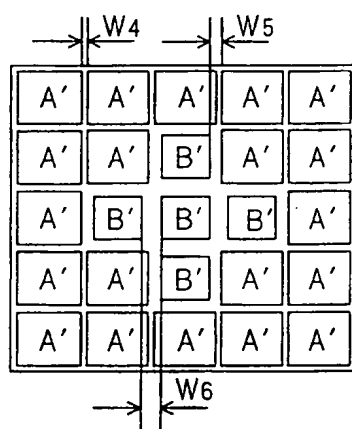
構造体 d

図5(b)



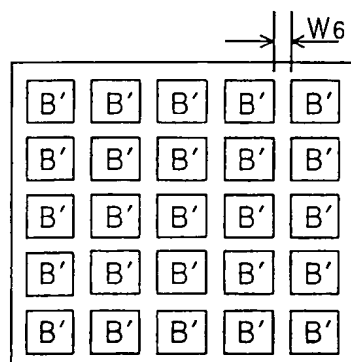
構造体 e

図5(c)



構造体 f

図5(d)



構造体 g

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C04B37/00, F01N3/28, 301, B01D53/94, B01J35/04, 301, B01D46/00, 302, B01D39/20, B01D53/86

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C04B37/00, F01N3/28, 301, B01D53/94, B01J35/04, 301, B01D46/00, 302, B01D39/20, B01D53/86

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	EP, 1060784, A1 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 20 December, 2000 (20.12.00), Full text; drawings & JP, 2000-354746, A Full text; drawings	1-11
A	EP, 361883, B1 (NGK INSULATIONS, Ltd.), 03 February, 1993 (03.02.93), Full text; drawings & US, 4953627, A & JP, 2-093297, A Full text; drawings	1-11
A	EP, 816065, A1 (IBIDEN CO, LTD.), 07 January, 1998 (07.01.98), Full text & WO, 97/25203, A1 & US, 5914187, A & JP, 3-121497, A Full text; drawings	1-11
A	JP, 62-094307, A (Babcock-Hitachi K.K.), 30 April, 1987 (30.04.87), Full text; drawings (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 April, 2001 (04.04.01)	Date of mailing of the international search report 17 April, 2001 (17.04.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00277

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 4-130069, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 01 May, 1992 (01.05.92), Full text; drawings (Family: none)	1-11
A	JP, 11-114338, A (NGK INSULATORS, LTD.), 27 April, 1999 (27.04.99), Full text; drawings (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/00277

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C04B37/00, F01N3/28, 301, B01D53/94, B01J35/04, 301, B01D46/00, 302, B01D39/20, B01D53/86

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C04B37/00, F01N3/28, 301, B01D53/94, B01J35/04, 301, B01D46/00, 302, B01D39/20, B01D53/86

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	EP, 1060784, A1 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.)、20. 12月. 2000 (20. 12. 00)、全文及び図面 & JP, 2000-354746, A、全文及び図面	1-11
A	EP, 361883, B1 (NGK INSULATIONS, Ltd.) 3. 2月. 1993 (03. 02. 93)、全文及び図面 & US, 4953627, A & JP, 2-093297, A、全文及び図面	1-11
A	EP, 816065, A1 (IBIDEN CO, LTD.) 7. 1月. 1998 (07. 01. 98)、全文 & WO, 97/25203, A1	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 04. 01

国際調査報告の発送日

17.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近野 光知

4T

9260

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&US, 5914187, A &JP, 3-121497, A 全文及び図面	
A	JP, 62-094307, A (バブコック日立株式会社)、30. 4月. 1987 (30. 04. 87)、全文及び図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP, 4-130069, A (松下電器産業株式会社)、1. 5月. 1992 (01. 05. 92)、全文及び図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP, 11-114338, A (日本碍子株式会社)、27. 4月. 1999 (27. 04. 99)、全文及び図面 (ファミリーなし)	1-11